

Etablissement de plantations villageoises de cocotier hybride sur tourbe en zones sujettes aux marées

Exemple de l'Indonésie

INTRODUCTION

La plupart des plantations de cocotiers sont généralement établies sur des sols faciles à mettre en valeur et ne présentant pas de contraintes agronomiques majeures. Ces sols sont souvent limités en superficie. Dans certaines régions les programmes de développement ne peuvent être étendus qu'en utilisant des terres moins favorables telles que les tourbes qui présentent des problèmes spécifiques de drainage, de subsidence ou d'ancrage des arbres pour ne citer que les plus importants. Dans le sud-est asiatique, notamment à Sumatra et à Kalimantan, des surfaces importantes de cocotiers grands locaux ont été plantées depuis plusieurs décennies sur des tourbes dont la profondeur varie entre 1 et 3 m. Les performances des arbres sont très variables, liées principalement à la qualité du drainage ainsi qu'à la profondeur de la tourbe. Le développement d'un programme de plantations villageoises de cocotiers hybrides sur ces formations a permis de mettre au point des techniques de cultures pouvant assurer une bonne croissance des arbres, leur précocité et une production élevée.

I. — PRÉPARATION DU TERRAIN

1. — Choix du terrain.

Il est indispensable de choisir un terrain que l'on pourra correctement drainer, grâce à la présence d'une rivière ou de l'un de ses nombreux affluents. Ce terrain devra également ne pas être régulièrement inondé durant la marée haute, ce qui est le cas lorsque l'élévation du sol est inférieure à 2 m. On choisira de préférence des tourbes dont la profondeur n'excède pas 1,50 m. Dans les tourbes de 1 m, un bon ancrage du cocotier est parfaitement assuré, le système racinaire atteignant la couche d'argile dès la première année. En outre, la subsidence des tourbes peu profondes est très réduite.

2. — Abattages des arbres.

Dans le cas de forêt primaire l'abattage doit être effectué au minimum 2 ans avant la plantation. Lorsqu'il s'agit de

mangrove, de palmiers « Nipa » ou encore de fougères arbustives « Pakis », l'abattage est effectué 1 an avant la plantation. Pour éviter toute repousse de fougères ou de palmiers nipa, il est important d'effectuer le brûlage localisé sur les souches.

3. — Mise en place du réseau de drainage

Dès que le terrain est propre et au moins 7 mois avant la plantation on procède au piquetage du réseau de drains collectifs, perpendiculaires au drain primaire (canal ou rivière) et espacés de 500 m les uns des autres. Les travaux d'agrandissement des drains sont effectués un peu avant le début de la saison des pluies. (photo 4-2 numéros 1 et 2).

II. — LA PLANTATION

Pour effectuer une bonne mise en place, il est préférable de planter au début de la courte saison des pluies, ainsi on évite des conditions de sol détrempé ou inondé après une forte précipitation associée à la marée haute. Dans de telles conditions il serait impossible d'assurer une bonne mise en place du plant.

1. — Piquetage.

La densité de plantation est de 160 arbres/ha ou 8,50 m en triangle. La direction des lignes est parallèle à celle des futurs drains de plantation.

2. — Compactage et trouaison.

Ces deux opérations sont effectuées le jour même de la plantation afin d'éviter que le trou de plantation ne se remplisse d'eau.

— Compactage. on délimite un carré de 1 m de côté autour du piquet de plantation et on dégage les racines et débris de surface sur une épaisseur de 10 cm (photo 3.21, numéros 1 et 2, 3).

Ce pré-trou d'un mètre carré, est compacté à l'aide d'une dame en bois fabriquée avec les matériaux locaux (photo 3.21, numéro 4).

Après compaction de la tourbe la profondeur du pré-trou atteint environ 20-25 cm.

— Trou de plantation : on utilise un plantoir fait d'une pièce de bois pleine, assurant une parfaite rigidité. Il est constitué d'un manche de 1,30 m de longueur environ et d'un cylindre de bois plein de 30 cm de diamètre d'extrémité conique, et d'une hauteur totale de 40 cm. Le diamètre du plantoir est celui d'un sac de plastique de pépinière. La dimension du trou doit être plus large de 7 à 8 cm que la motte du plant. Pour cela, on imprime au plantoir des mouvements latéraux et circulaires. Ce qui améliore encore la compaction de la tourbe et procure une bonne assise au jeune plant de cocotier. La profondeur du trou doit correspondre à la hauteur du sac de plastique utilisé.

— Mise en place : avec une profondeur du trou de plantation équivalente à la hauteur du sac de plastique le sommet de la noix, après mise en place, se trouve à environ 5 cm au-dessous du niveau de la base du pré-trou (norme valable pour un plant âgé de 6-7 mois). Dans le cas où le plant est plus âgé, on plantera plus profondément en ajoutant 1 cm par mois supplémentaire de pépinière (photo 3.21, numéros 5 et 6).

Avant de compacter le sol autour de la motte du plant on remplit le faible espace existant autour de la motte avec un mélange de tourbe et de TSP (350 g de TSP par plant). Le TSP, dans certaines situations doit être utilisé avec prudence car il peut induire des phénomènes de toxicité.

III. — RÉSEAU DE DRAINAGE DÉFINITIF

On creuse des drains collectifs 6 mois avant la plantation.

Section des drains : largeur partie haute : 1,50 m
largeur de la base : 1,25 m
profondeur : 1,00 m.

Les drains de plantation sont établis immédiatement après le piquetage des lignes de cocotiers et au minimum 2 semaines avant la plantation. Ils sont espacés de 29,50 m, soit un drain de plantation tous les 4 interlignes, dans une cocoteraie à 160 arbres à l'hectare (photo 4-2, numéro 3).

Section des drains : largeur partie haute : 0,50 m
largeur à la base : 0,40 m
profondeur : 0,50 m.

Sur terrain argileux, l'espacement des drains collectifs ne change pas alors que les drains de plantations sont établis tous les 2 interlignes.

Le drain primaire est aménagé et débarrassé des obstacles, débris divers et arbres abattus obstruant son cours.

Après la mise en place des cocotiers, en années 1 et 2, le réseau de drainage doit être amélioré et amené aux dimensions standards (photo 4-2, numéro 4).

Section	Canal/ Drain primaire	Drain collectif section	Drain de plantation section
Année 1	Largeur : 7 m Profondeur : 3 m	Haut : 2,00 m	Haut : 0,50 m
		Bas : 1,25 m	Bas : 0,40 m
		P : 1,50 m	P : 0,50 m
Année 2	—	Haut : 2,50 m	Haut : 0,50 m
		Bas : 1,50 m	Bas : 0,30 m
		P : 2,00 m	P : 0,70 m

IV. — ÉTABLISSEMENT DE LA PLANTE DE COUVERTURE

Dans les zones de plantations où les eaux de la marée ne contiennent pas ou peu de sel, il est important d'établir une bonne plante de couverture pour contrôler la repousse très rapide des graminées et des fougères. En tourbe peu profonde, l'*Imperata* peut aussi envahir rapidement la plantation. On sèmera de préférence un mélange de *Calopogonium mucunoides*, *Pueraria javanica* et *Centrosema pubescens* à raison de 2 kg/ha de graines de chacune des 3 légumineuses soit un total de 6 kg/ha. Le semis est effectué sur la ligne de cocotier dans 2 sillons espacés de 70 cm. Les graines sont recouvertes d'1 cm de tourbe.

Dans le cas où des inondations sont à craindre, en période de grandes marées, la plante de couverture doit être semée au sommet de buttes construites sur la ligne, des buttes de 20 à 25 cm de hauteur sont suffisantes dans la plupart des cas.

Le *Calopogonium mucunoides* et le *Pueraria javanica* se développent rapidement sur les tourbes bien drainées mais il faut que le sol soit maintenu parfaitement propre jusqu'à complète occupation du sol par les légumineuses. Il faut noter que l'on peut, également, utiliser ces deux derniers sans les associer et qu'un apport d'engrais n'est pas indispensable pour assurer leur bonne installation.

V. — AUTRES AMÉNAGEMENTS NÉCESSAIRES POUR AMÉLIORER LE DRAINAGE

A proximité des rivières importantes ou sur le littoral, les risques d'inondations existent à marée haute lorsque l'élévation du terrain est insuffisante ou lors des fortes marées d'équinoxe. Afin que le système de drainage puisse fonctionner en permanence, quelques aménagements supplémentaires sont nécessaires.

1. — Construction de digue.

La section des digues varie selon l'importance des risques d'inondation.

— Digue construite manuellement. On la construit parallèlement au drain primaire et en retrait d'environ 20 m. Sa section est de 1,50 m à sa base, 1 m de large au sommet et de 1 m de hauteur.

— Digue construite mécaniquement. Elle nécessite la mobilisation d'une grue excavatrice équipée d'un « clamp-shell » (double godet). La section de la digue est de 5 × 3 × 2 m.

2. — Les portes-clapets.

Construites en bois imputrescible, elles sont établies sur les drains collectifs au niveau de la digue. La dimension de la porte est de 1 m de hauteur sur 80 cm de large.

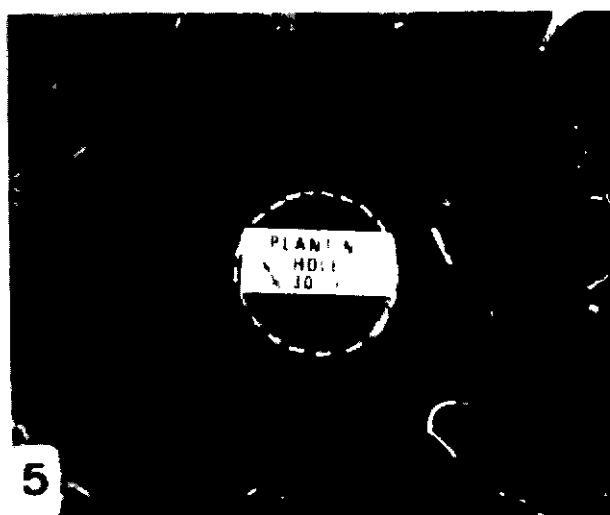
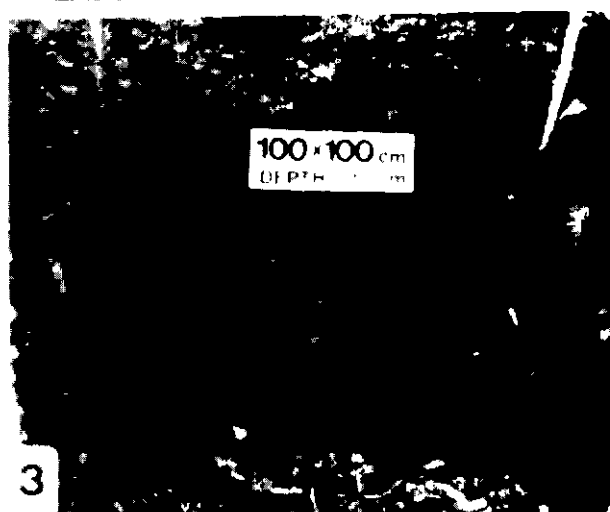
Lorsque le drain collectif dépasse 1 km de longueur, on doit adopter une dimension supérieure : 1,60 m × 1 m. Pour faciliter l'ouverture de la porte, on dispose un contrepoids à la partie supérieure de la porte.

VI. — ENTRETIEN DES DRAINS

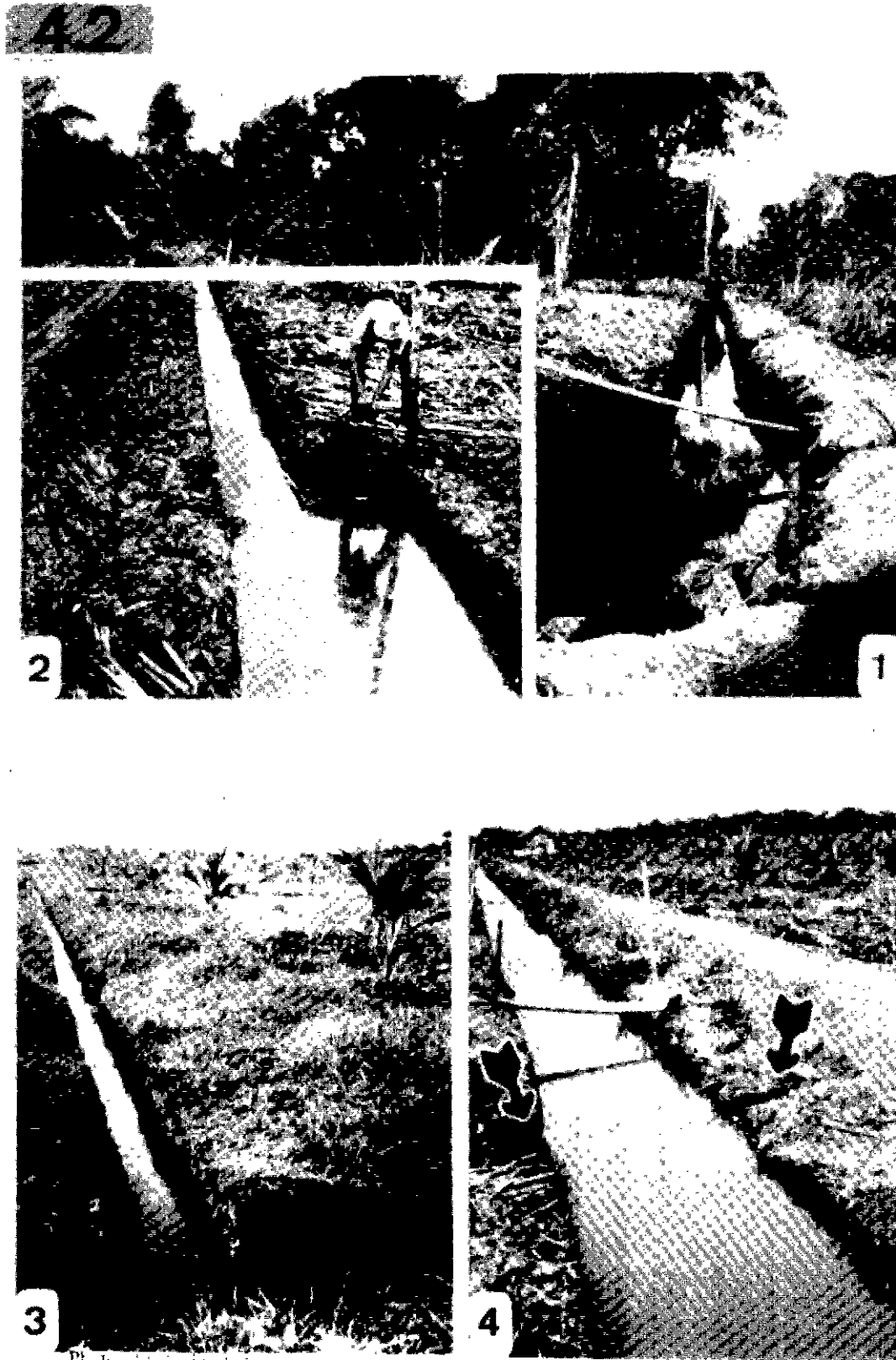
L'entretien des drains collectifs est effectué tous les 2 ans alors que celui des drains de plantation doit avoir lieu une fois par an. L'entretien consiste essentiellement à curer les boues disposées au fond des drains et à contrôler l'érosion des berges.

R. BOURGOING

3.21



Creuser des trous dans un sol de tourbe dans une zone sujette à la marée (*Digging holes in peat soil in tidal area* — Cavar holloy en un suelo de turba en una zona expuesta a las mareas)



Chânes de plantation dans une zone sujette à la marée (*Plantation drains in tidal area* — Cadenas de plantación en una zona expuesta a las mareas)

Setting up hybrid coconut smallholder plantations on peat soils in tidal zones

Example of Indonesia

INTRODUCTION

Most coconut plantations are usually set up on soils that are easy to develop with no major agricultural constraints. Such soils are often limited in area. In certain regions, development programmes can only be extended by using less suitable land, such as peat soils which involve specific drainage, subsidence or tree anchoring problems, only to mention the most important ones. In southeast Asia, especially Sumatra and Kalimantan, considerable areas of local tall coconuts have been planted for several decades now on peat soils whose depth varies from 1 to 3 m. Tree performance is very variable and is mainly linked to drainage quality and peat depth. Development of a smallholder plantation programme on these soils formations has led to the development of crop techniques that ensure good tree growth and precocity combined with high yields.

I. — LAND PREPARATION

1. — Choice of land.

It is essential to choose land that can be drained properly, either by a river or by one of its many tributaries. Such land should not be regularly flooded at high tide, which is what happens if the land is under 2 m above sea level. Preference should be given to peat soils no more than 1.50 m deep. On peat soils 1 m deep, good tree anchorage is guaranteed, since the roots reach the clayey layer as early as the first year. Moreover, subsidence is much less pronounced in shallow peat soils.

2. — Tree felling.

In the case of primary forest, felling should take place at least 2 years before coconut planting. Where mangroves, « Nipa » palms or even bushy « Paki » ferns are involved, felling is carried out a year before planting. In order to prevent any fern or « Nipa » palm regrowth, it is important to carry out localized burning of stumps.

3. — Construction of a drainage network.

As soon as the land is cleared, and at least 7 months before planting, lining of collector drains should be undertaken, perpendicular to the primary drain (canal or river), spaced 500 m apart. Drain enlargement work should be carried out shortly before the beginning of the rainy season (photo 4-2, Nos. 1 and 2).

II. — PLANTING

To ensure proper positioning, it is best to plant at the start of the short rainy season, so as to avoid drenched or flooded soil conditions after heavy rainfall combined with the high tide. Under such conditions, it would be impossible to position the plant properly.

1. — Lining.

Planting density is 160 trees/ha or 8.50 m triangles. The rows are set out parallel to the future plantation drains.

2. — Compacting and holing.

These two operations are carried out on the same day as planting, to prevent the planting hole filling up with water.

— Compaction.

A 1 m square is marked out around the planting stick and roots and surface debris are removed down to a depth of 10 cm (photo 3.21, Nos. 1, 2 and 3).

This 1 m square « pre-hole » is compacted using a wooden rammer made with local materials (photo 3.21, No. 4).

Once the peat has been compacted, the depth of the « pre-hole » is about 20-25 cm.

— Planting hole.

A wooden planting implement is used which is made of solid wood for complete rigidity and has a handle section about 1.30 m long terminating in a 30 cm diameter cylinder of solid wood tapering into a point. This cylinder section is 40 cm long. The diameter of this planting instrument represents that of a plastic nursery bag. The hole has to be 7 to 8 cm larger than the ball of earth around the roots of the plant. This is achieved by making lateral and circular movements with the planting instrument, which further improves peat compaction and provides a solid seating for the coconut seedling. The depth of the hole should correspond to the height of the polybag used.

Planting.

With a planting hole depth equivalent to the height of the polybag, the top of the seednut, after positioning, lies approximately 5 cm below the base of the « pre-hole » (norm valid for a seedling aged 6-7 months). If the seedling is older, planting should be deeper, adding a further centimetre per additional month in the nursery (photo 3-21, Nos. 5 and 6).

Before compacting the soil around the ball of earth on the seedling, the narrow space around the ball should be filled in with a mixture of peat and TSP (350 g of TSP per seedling). In certain cases, TSP must be used with care since it can induce toxicity phenomena.

III. — FINAL DRAINAGE NETWORK

Collection drains are dug 6 months before planting.

Drain dimensions : width in upper part : 1.50 m
width at base : 1.25 m
depth : 1.00 m.

The plantation drains are constructed as soon as coconut row lining has been completed and at least 2 weeks before planting. They are set 29.50 m apart, i.e. a plantation drain every 4th interrow in a coconut grove with 160 trees per hectare (photo 4.2, No. 3).

Drain dimensions : width in upper part : 0.50 m
width at base : 0.40 m
depth : 0.50 m

On clayey soils, the distance between collection drains does not change, but plantation drains are placed every other interrow.

The primary drain is prepared and cleared of all obstacles and various items of debris and felled trees obstructing its course.

Once the coconuts have been planted, in years 1 and 2, the drainage network should be improved and brought up to standard dimensions (photo 4.2, No. 4).

Section	Canal/ primary drain	Collection drain dimensions	Plantation drain dimensions
Year 1	Width : 7 m Depth : 3 m	Upper W. : 2.00 m	Upper W. : 0.50 m
		Lower W. : 1.25 m	Lower W. : 0.40 m
		Depth : 1.50 m	Depth : 0.50 m
Year 2	—	Upper W. : 2.50 m	Upper W. : 0.50 m
		Lower W. : 1.50 m	Lower W. : 0.30 m
		Depth : 2.00 m	Depth : 0.70 m

IV. — COVER CROP ESTABLISHMENT

In planting zones where tidal water contains little or no salt, it is important to plant a good cover crop to control very rapid regrowth of grasses and ferns. On shallow peat soils, Imperata can also rapidly invade plantations.

Preference should be given to sowing a mixture of *Calopogonium mucunoides*, *Pueraria javanica* and *Centrosema pubescens* at a rate of 2 kg of seeds of each of the 3 legumes per hectare, i.e. a total of 6 kg/ha. The seed is sown along the coconut rows in 2 furrows spaced 70 cm apart and covered with 1 cm of peat.

Where there is a danger of flooding during high tides, the cover crop should be sown at the top of mounds constructed along the coconut rows; mounds 20 to 25 cm high are adequate in most cases.

Calopogonium mucunoides and *Pueraria javanica* develop quickly on well drained peat soils, but the soil must be kept perfectly clean until the legumes have completely covered the soil. It should also be noted that these two legumes can be used separately and that fertilizer applications are not essential for them to become well established.

V. — OTHER LAND DEVELOPMENTS REQUIRED FOR DRAINAGE IMPROVEMENT

Near large rivers or along the coast, there is the danger of flooding at high tide when the land involved is not high enough above sea level or during equinoctial tides. In order for the drainage network to function at all times, a few additional improvements are required.

1. — Dyke construction.

Dyke dimensions vary according to the size of flood risks.

— *Manually constructed dyke*: this is constructed parallel to the primary drain and 20 m in from it. It is 1.50 m wide at the base, 1.00 m wide at the top and 1 m high.

— *Mechanically constructed dyke*: this requires a dredger fitted with a clamshell. The dyke dimensions are 5 × 3 × 2 m.

2. — Sluice gates.

These are made of rot-proof wood and installed in the collection drains at dyke level. The gates are 1 m high and 80 cm wide.

When the collection drain is over 1 km long, larger gates are required: 1.60 m × 1.00 m. For easier opening of the gates, the upper section is fitted with a counterweight.

VI. — DRAIN MAINTENANCE

Maintenance is carried out on collection drains every 2 years and once a year on plantation drains. Maintenance basically consists in removing the mud that collects at the bottom of the drains and checking bank erosion.

R. BOURGOING

Establecimiento de plantaciones campesinas de cocotero híbrido sobre turba, en áreas expuestas a mareas

Ejemplo de Indonesia

INTRODUCCION

La mayoría de las plantaciones de cocoteros se establecen por lo general en suelos fácilmente aprovechables, y no evidencian limitaciones agronómicas importantes. Estos suelos no suelen cubrir áreas extensas. En algunas regiones los programas de fomento no pueden ampliarse, a no ser en terrenos menos favorables como las turbas que muestran problemas específicos de drenaje, subsidencia o anclaje de los árboles, para mencionar sólo los problemas más importantes. En el sureste de Asia, principalmente en Sumatra y Kalimantan, desde hace varios decenios se plantaron áreas importantes con cocoteros grandes locales sobre turbas de 1 a 3 m de profundidad. Los árboles arrojan resultados muy variables, relacionados principalmente con la calidad del drenaje y la profundidad de la turba. La realización en estas formaciones de un programa de plantaciones campesinas de cocoteros híbridos condujo a desarrollar técnicas de cultivo capaces de producir árboles con buen crecimiento, buena precocidad y buena producción.

I. — PREPARACION DE CAMPO

1. — Elección de tierras.

El terreno elegido debe poder drenarse correctamente, por la presencia de un río o de uno de sus muchos afluentes. Este terreno no tiene que sufrir inundaciones regulares durante la pleamar, lo que ocurre cuando el suelo tiene menos de 2 m de altura.

Las turbas que no pasen de 1,50 m de profundidad deberán preferirse. En las turbas de 1 m, el cocotero tiene un buen anclaje, por alcanzar el sistema radical la capa de arcilla a partir del primer año; además, las turbas poco profundas tienen una subsidencia muy reducida.

2. — Tumba de los árboles.

En una selva primaria, la tumba debe efectuarse por lo menos 2 años antes de la siembra. En una vegetación de manglares, palmas «Nipa» o también helechos arbustivos «Pakis», la tumba se

realiza 1 año antes de la siembra. A fin de evitar que los helechos o las palmas nipa vuelvan a crecer, es importante hacer una quema localizada en tocones.

3. — Establecimiento de la red de drenaje.

En cuanto el terreno esté limpio, y a los 7 meses por lo menos antes de la siembra, se realiza la estacada de la red de zanjas colectivas, perpendiculares a la zanja primaria (canal o río) y a 500 m de distancia unas de otras. Las zanjas se amplían un poco antes del comienzo del período lluvioso (véase foto 4-2, números 1 y 2).

II. — LA SIEMBRA

Para que el establecimiento de la plantación sea correctamente efectuado, más vale realizar la siembra a principios del pequeño período lluvioso, para evitar que el suelo se halle empapado o inundado después de una precipitación pluvial intensa asociada con la pleamar. En tales condiciones, sería imposible establecer el plantón como se requiere.

1. — Estacada.

La densidad de siembra es de 160 árboles/ha, a 8,50 m en triángulo. La dirección de hileras es paralela a la de las futuras zanjas de plantación.

2. — Compactación y hechura de hoyos.

Estas dos operaciones se realizan al propio día de la siembra, para evitar que el hoyo de siembra se llene de agua.

— *Compactación*: alrededor de la estaca de siembra se delimita un cuadrado de 1 m de lado, despejándose las raíces y los residuos que hay en la superficie del suelo sobre 10 cm de espesor (foto 3.21, números 1 y 2, 3).

Esta hoyo previo de un metro cuadrado se compacta con pisón de madera fabricado con materiales locales (foto 3.21, número 4). Después de compactada la turba el agujero previo alcanza unos 20 a 25 cm de profundidad.

— Hoyo de siembra : se utiliza un plantador hecho con una pieza de madera maciza, que proporciona una rigidez perfecta, formado por un mango de aproximadamente 1,30 m de largo y por un cilindro de madera maciza de 30 cm de diámetro con extremidad cónica, y de 40 cm de altura total. El diámetro del plantador es el de una bolsa de plástico para semillero. La anchura del hoyo debe sobrepasar a la del terrón del plantón en 7 a 8 cm. Para eso se comunica al plantador movimientos laterales y circulares. Eso mejora más aún la compactación de la turba, dando al plantón joven de cocotero una base sólida. La profundidad del hoyo tiene que corresponder a la altura de la bolsa de plástico que se utiliza.

— Instalación : si la profundidad del hoyo de siembra equivale a la altura de la bolsa de plástico, la cima de la nuez después de instalada está a unos 5 cm por debajo del nivel de la base del hoyo previo (siendo esta norma válida para un plantón de 6 a 7 meses de edad). En el caso de un plantón más viejo, se realizará una siembra más profunda, añadiendo 1 cm por cada mes suplementario de semillero (foto 3.21, números 5 y 6).

Antes de compactar el suelo alrededor del terrón del plantón, se llena el poco espacio alrededor del terrón con una mezcla de turba y de TSP (350 g de TSP por plantón). El TSP debe utilizarse con prudencia en algunas situaciones, porque puede inducir fenómenos de toxicidad.

III. — RED DE DRENAJE DEFINITIVA

Las zanjas colectivas se cavan 6 meses antes de la siembra

Sección de las zanjas : anchura de la parte alta : 1,50 m
anchura de la base : 1,25 m
profundidad : 1,00 m.

Las zanjas de plantación se establecen inmediatamente después de la estacada de las hileras de cocoterios, y 2 semanas por lo menos antes de realizar la siembra. La distancia entre las zanjas es de 29,50 m, lo cual equivale a una zanja de plantación cada 4 interlíneas, por una densidad de siembra de 160 árboles/ha (foto 4.2, número 3).

Sección de las zanjas : anchura de la parte alta : 0,50 m
anchura de la base : 0,40 m
profundidad : 0,50 m.

En los terrenos arcillosos, la distancia entre las zanjas colectivas no cambia, cuando las zanjas de plantación se establecen cada 2 interlíneas.

La zanja primaria se acondiciona, quitándose los obstáculos, residuos varios y árboles tumbados que obstruyen su curso.

Después de implantarse los cocoterios, en los años 1 y 2, la red de drenaje debe mejorarse y adecuarse de tal manera que alcancen las medidas standard (foto 4.2, número 4)

IV. — ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTA DE COBERTURA

En las áreas de plantaciones donde las aguas de la marea no contienen sal o sólo contienen muy poca, es importante establecer una buena planta de cobertura para controlar los rebrotes de gramíneas y helechos que crecen muy rápidamente. En las turbas poco profundas, la *Imperata* también puede invadir rápidamente la plantación. Se sembrará preferentemente una mezcla de *Calopogonium mucunoides*, *Pueraria javanica* (*Centrosema pubescens*, a razón de 2 kg/ha de semillas de cada una de las 3 leguminosas, o sea un total de 6 kg/ha. La siembra se realiza en la hilera de cocoterios en 2 surcos con distancia de 70 cm entre los surcos. Las semillas quedan cubiertas por una capa de turba de 1 cm.

Cuando se teme que ocurran inundaciones, en los periodos de mareas vivas, la planta de cobertura tiene que sembrarse en la cima

de pequeños montículos edificados en la hilera, bastando en la mayoría de los casos que tengan de 20 a 25 cm de alto.

Calopogonium mucunoides y *Pueraria javanica* se desarrollan rápidamente en las turbas bien drenadas, pero el suelo debe mantenerse perfectamente limpio hasta que las leguminosas lleguen a cubrir todo el suelo. Es de anotar que estas dos plantas también pueden utilizarse de modo aislado sin asociarse, y que no es necesario realizar un aporte de fertilizante para establecerlas correctamente.

Sección	Canal/ Zanja primaria	Zanja colectiva sección	Zanja de plantación sección
Año 1	Anchura : 7 m Profundidad : 3 m	Altura : 2,00 m Parte baja : 1,25 m P : 1,50 m	Altura : 0,50 m Parte baja : 0,40 m P : 0,50 m
Año 2	—	Altura : 2,50 m Parte baja : 1,50 m P : 2,00 m	Altura : 0,50 m Parte baja : 0,30 m P : 0,70 m

V. — OTROS ACONDICIONAMIENTOS CON OBJETO DE MEJORAR EL DRENAJE

Cerca de ríos importantes o en el litoral, hay riesgos de inundación durante la pleamar cuando el terreno no es lo suficientemente alto, o también en las fuertes mareas de equinoccio. Para que el sistema de drenaje pueda funcionar de modo permanente, se necesita planear algunos acondicionamientos suplementarios.

1. — Construcción de dique.

La sección de los diques varía según la importancia del riesgo de inundación.

— Dique hecho a mano. Es paralelo a la zanja primaria, quedando a unos 20 m hacia atrás de ésta. Su sección mide 1,50 m en su base, 1,00 m de ancho en la cima y 1 m de alto.

— Dique construido mecánicamente. Para eso debe utilizarse una grúa excavadora provista de una doble cuchara (o « clamp-shell »). La sección del dique es de 5 × 3 × 2 m.

2. — Las puertas-válvulas de cierre.

Son de madera imputrescible, y se establecen en las zanjas colectivas a la altura del dique. La puerta mide 1 m de alto por 80 cm de ancho.

Cuando la zanja colectiva tiene más de 1 km de largo, debe adoptarse un tamaño mayor, o sea 1,60 m × 1 m. Para facilitar la apertura de la puerta, se dispone un contrapeso en la parte superior de la puerta.

VI. — MANTENIMIENTO DE LAS ZANJAS

El mantenimiento de las zanjas colectivas se realiza cada 2 años, cuando el de las zanjas de plantación debe efectuarse una vez al año. El mantenimiento consiste principalmente en limpiar los lodos que hay en el fondo de las zanjas, controlando la erosión de los ribazos.

R. BOURGOING